

Partial Translation of Japanese Utility Model Registration  
No. 3040627

(Issued on June 11, 1997)

Japanese Utility Model Application No. 9-611  
(Filed on February 13, 1997)

Title: PRESSURE REDUCING VALVE

Applicant: KONAN ELECTRIC CO. LTD.

<Page 7, paragraph 16, lines 20 to 25>

A pressure reducing valve according to the present utility model comprises: a valve seat 2 formed at a tip end of a division wall 1 standing in a fluid passage; a main valve 3 opposing to the valve seat 2; a diaphragm chamber 5 formed by extending a diaphragm 4 arranged in the vicinity of the division wall 1; a pressure introduction hole 7 communicating a secondary fluid passage 6 provided downstream of the division wall 1 with the diaphragm chamber 5; and a stem 9 fixed to the main valve 3 and movably arranged in the diaphragm chamber 5. The valve seat 2 is opened and closed by the main valve 3 by utilizing a pressure in the diaphragm chamber 5 which is transmitted from the secondary fluid passage 6 through the pressure introduction hole 7.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号

第3040627号

(45) 発行日 平成9年(1997)8月26日

(24) 登録日 平成9年(1997)6月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 D 16/06			G 0 5 D 16/06	S
F 1 6 K 31/145			F 1 6 K 31/145	C

評価書の請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 実願平9-611

(22) 出願日 平成9年(1997)2月13日

(73) 実用新案権者 000168229

甲南電機株式会社

兵庫県西宮市上田東町4番97号

(72) 考案者 中村 公彦

兵庫県西宮市上田東町4番97号 甲南電機  
株式会社内

(72) 考案者 大丸 和彦

兵庫県西宮市上田東町4番97号 甲南電機  
株式会社内

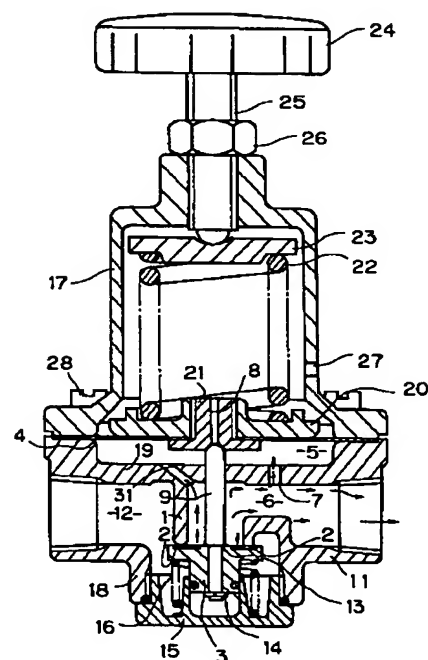
(74) 代理人 弁理士 高木 義輝

(54) 【考案の名称】 減圧弁

(57) 【要約】

【課題】 減圧弁の設定圧力の安定化と流量特定の改善を行うことを目的とする。

【解決手段】 流路中に起立させた隔壁の先端に形成した弁座と、弁座に対向して配置した主弁と、隔壁の近傍に設けたダイヤフラムを張設したダイヤフラム室と、隔壁より下流側の二次側流路とダイヤフラム室とを連通する圧力導入孔と、前記主弁に固着されダイヤフラム室に進退自在に設けられたステムとよりなり、二次側流路より圧力導入孔を経て伝達されたダイヤフラム室の圧力により前記弁座を主弁により開閉するようにした減圧弁において、二次側流路とダイヤフラム室とを連通する圧力導入孔を複数個設けてなる減圧弁とした。



## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 流路中に起立させた隔壁の先端に形成した弁座と、弁座に対向して配置した主弁と、隔壁の近傍に設けたダイヤフラムを張設したダイヤフラム室と、隔壁より下流側の二次側流路とダイヤフラム室とを連通する圧力導入孔と、前記主弁に固着されダイヤフラム室に進退自在に設けられたステムとよりなり、二次側流路より圧力導入孔を経て伝達されたダイヤフラム室の圧力により前記弁座を主弁により開閉するようにした減圧弁において、二次側流路とダイヤフラム室とを連通する圧力導入孔を複数個設けてなる減圧弁。

【請求項 2】 圧力導入孔を 2 箇所とした請求項 1 記載の減圧弁。

【請求項 3】 二次側流路の上流側と下流側とそれぞれ 1 箇所の圧力導入孔を設けた請求項 1 記載の減圧弁。

【請求項 4】 上流側の圧力導入孔を二次側流路とダイヤフラム室とを区画する壁体に壁体の厚さ方向に対して 45° 上流側へ傾斜した請求項 3 記載の減圧弁。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本考案の減圧弁の具体的一実施例の縦断面図である。

【図 2】 本考案と従来の減圧弁との流量特性を比較したグラフである。

【図 3】 従来の減圧弁の縦断面図である。

【図 4】 従来の減圧弁の圧力流量特性図を示すグラフである。

## 【符号の説明】

1 … 隔壁

\* 2 … 弁座

3 … 主弁

4 … ダイヤフラム

5 … ダイヤフラム室

6 … 二次側流路

7 … 下流側圧力導入孔

8 … リリーフ孔

9 … ステム

11 … 本体

10 12 … 一次側流路

13 … 段部

14 … Eリング

15 … バネ受け

16 … 主弁バネ

17 … ボンネット

18 … 下壁

19 … 上壁

20 … ダイヤフラム受け

21 … リリーフ弁シート

22 … 調整バネ

23 … 支持板

24 … ハンドル

25 … 調整ネジ

26 … 固定用ナット

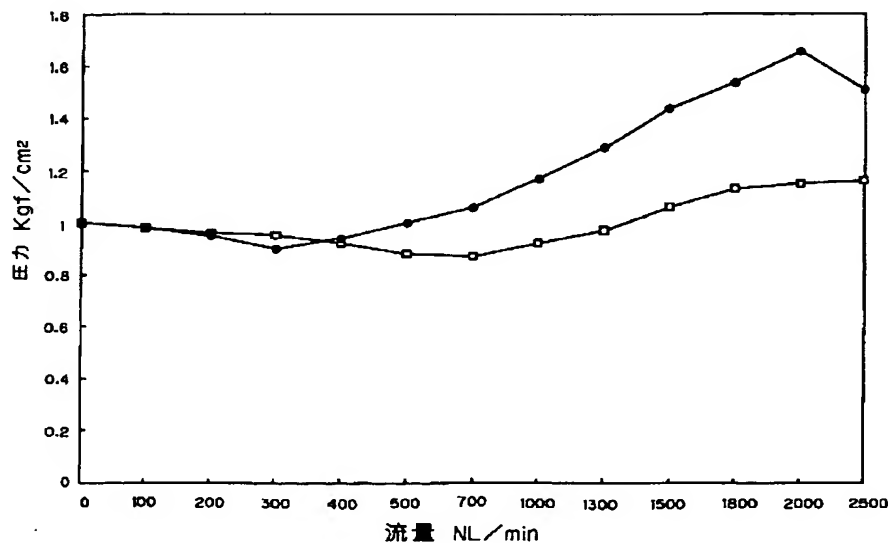
27 … ブリード

28 … ボルト

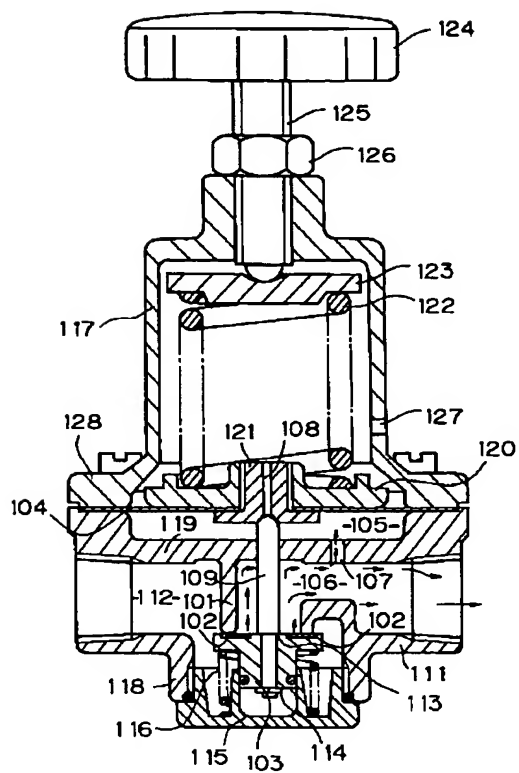
31 … 上流側圧力導入孔

\*

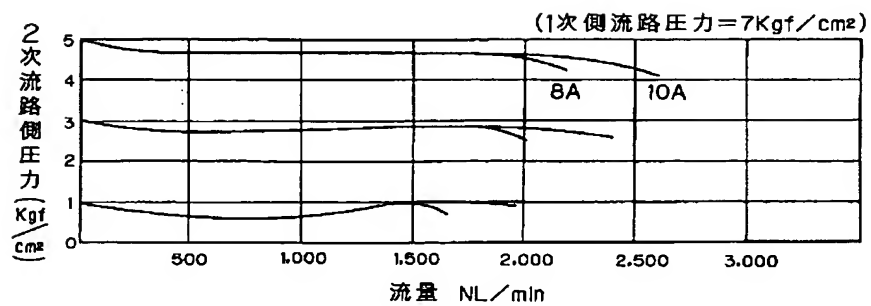
【図 2】



【図 3】



【図4】



**【考案の詳細な説明】****【0001】****【考案の属する技術分野】**

本考案は、減圧弁に関し、特に設定圧力の安定化と流量特性を改善した減圧弁についてのものである。

**【0002】****【従来の技術】**

従来の減圧弁の一例を図3により説明する。

流路中に起立させた隔壁101の先端に形成した弁座102と、弁座102に対向して配置した主弁103と、隔壁101の近傍に設けたダイヤフラム104を張設したダイヤフラム室105と、隔壁101より下流側の二次側流路106とダイヤフラム室105とを連通する圧力導入孔107と、前記主弁103に固着されダイヤフラム室105に進退自在に設けられたステム109とよりなり、二次側流路106より圧力導入孔107を経て伝達されたダイヤフラム室105の圧力により前記弁座102を主弁103により開閉する。

**【0003】**

前記構成をより一層詳しく説明する。

本体111の流路の中間部に平面視ではほぼ円弧状の隔壁101が起立してあって、その先端を弁座102に形成し、隔壁101の上流側を一次側流路112、隔壁101の下流側を二次側流路106とし、流路は一次側流路112から二次側流路106を経て形成されている。この流路を流れる空気を遮断あるいは流過させるために主弁103が前記弁座102に対向して配置されている。

**【0004】**

主弁103はステム109にその段部113とEリング114とに挟まれて固着され、本体111の下壁118に固着されたバネ受け115に摺動自在に設けられ、主弁バネ116で付勢し前記弁座102に当接させている。

ステム109の図において上方の部分は本体111の上壁119を貫通してダイヤフラム室105内に進退自在に設けられている。

**【0005】**

ダイヤフラム室105は本体111の上壁119上面と張設されたダイヤフラム104とにより構成され、ダイヤフラム104はその全周端部をボンネット117により本体111の上壁119に押さえ付けられボルト128により螺締されている。

前記ダイヤフラム104はその中央部の上側にダイヤフラム受け120を当接させ、ダイヤフラム104にリリース孔108を有するリリース弁シート121を挿入してダイヤフラム受け120に螺着し、リリース孔108の開口にステム109の上端を当接させリリース孔108の開口を開閉可能とする。

#### 【0006】

ボンネット117内には圧力を設定するための調整バネ122が収容され、その下端をダイヤフラム受け120上面に当接させ、調整バネ122の上端を支持板123下面に当接させ、ボンネット117の上部に螺着したハンドル124の調整ネジ125の下端を支持板123の上面中央に当接させ、調整ネジ125をねじ込み調整しダイヤフラム104に与える圧力を設定した後に調整ネジ125に螺着した固定用ナット126で螺締し固定する。

#### 【0007】

符号127はボンネット117内の空気を大気に放出させるブリードである。

設定圧力の設定は、設定圧力の空気をダイヤフラム室105に導入して、ハンドル124を回して調整バネ122を適度に圧縮してダイヤフラム104にバネ力を与えて主弁103を閉めて行う。ダイヤフラム104の下面には二次側流路106の空気圧が作用している。

#### 【0008】

設定圧力より二次側流路106の圧力が高くなると、ダイヤフラム104を押上げ、リリース弁シート121も上方へ移動してリリース弁シート121とステム109とは離れ、二次側流路106の増圧分がリリース弁シート121のリリース孔108からボンネット117内に流入し、ボンネット117のブリード127を通して大気に流出させ、設定圧力をオーバーしない構造となっている。

#### 【0009】

二次側流路106の空気が、空気圧シリンダが作動するなどして消費されると

、二次側流路106の圧力が低下し、ダイヤフラム室105の圧力も低下し、ダイヤフラム104が下方に移動してステム109および主弁103を下方に移動させ、弁座102は開き消費が止むまで一次側流路112から二次側流路106へ空気が供給される。

#### 【0010】

通常、減圧弁の圧力導入孔107は二次側流路106の変動を時間遅れを持たせてダイヤフラム室105に伝達し主弁103を開閉することにより設定圧力を安定させている。

#### 【0011】

##### 【考案が解決しようとする課題】

通常、減圧弁の流量特性は、図4に示すように、それぞれの主弁の最大流量域では、二次側流路の空気は音速に近くなるため、圧力導入孔にサイホン効果が過剰に効き、ダイヤフラム室の圧力は二次側流路に引っ張られ逆に低下してくる。

そのため、各設定圧力のうち特に低圧力設定の最大流量域では、通例オーバーシュートと呼ばれる、設定圧力をオーバーする現象が出てくる。

#### 【0012】

オーバーシュートを防止するため、圧力導入孔の孔径を小さくする方法があるが、二次側流路の空気圧を主弁にフィードバックさせるタイミングを狂わせ、主弁の発振を助長したり、逆に最大流量域で圧力低下が激しくなるなどの問題がある。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

そこで、本考案は上記の事情に鑑み、設定圧力の安定化と流量特性を改善すべく、流路中に起立させた隔壁の先端に形成した弁座と、弁座に対向して配置した主弁と、隔壁の近傍に設けたダイヤフラムを張設したダイヤフラム室と、隔壁より下流側の二次側流路とダイヤフラム室とを連通する圧力導入孔と、前記主弁に固着されダイヤフラム室に進退自在に設けられたステムとよりなり、二次側流路より圧力導入孔を経て伝達されたダイヤフラム室の圧力により前記弁座を主弁により開閉するようにした減圧弁において、二次側流路とダイヤフラム室とを連通

する圧力導入孔を複数個設けてなる減圧弁とした。

【0014】

二次側流路とダイヤフラム室とを複数個の圧力導入孔で連通させて、圧力変動をできるだけ平坦化する。

また、本考案は、製作をできるだけ容易にするため圧力導入孔を2個とした。

さらに、本考案は二次側流路の圧力の変動を受けやすい上流側と下流側とそれぞれ1箇所に圧力導入孔を設けた。上流側圧力導入孔がダイヤフラム室への圧力充填を受け持ち、下流側圧力導入孔はダイヤフラム室から二次側流路への圧力流出を受け持って圧力変動の平坦化を行う。

10. 【0015】

さらにその上に、本考案の上流側圧力導入孔は、二次側流路とダイヤフラム室とを区画する壁体に、壁体の厚さ方向に対して45°上流側へ傾斜させて、空気の通過距離をかせぐと共に、空気の二次側流路を通過する方向と逆方向に向けて圧力変動の平坦化を行う。

【0016】

【考案の実施の態様】

本考案を、添付する図面に示す具体的な実施例に基づいて、以下詳細に説明する。

本考案の減圧弁を図1により説明する。

流路中に起立させた隔壁1の先端に形成した弁座2と、弁座2に対向して配置した主弁3と、隔壁1の近傍に設けたダイヤフラム4を張設したダイヤフラム室5と、隔壁1より下流側の二次側流路6とダイヤフラム室5とを連通する圧力導入孔7と、前記主弁3に固着されダイヤフラム室5に進退自在に設けられたステム9とよりなり、二次側流路6より圧力導入孔7を経て伝達されたダイヤフラム室5の圧力により前記弁座2を主弁3により開閉する。

【0017】

前記構成をより一層詳しく説明する。

本体1の流路の中間部に平面視でほぼ円弧状の隔壁1が起立してあって、その先端を弁座2に形成し、隔壁1の上流側を一次側流路12、隔壁1の下流側を二



次側流路6とし、流路は一次側流路12から二次側流路6を経て形成されている。この流路を流れる空気を遮断あるいは通過させるために主弁3が前記弁座2に対向して配置されている。

#### 【0018】

主弁3はステム9にその段部13とEリング14とに挟まれて固着され、本体11の下壁18に固着されたバネ受け15に摺動自在に設けられ、主弁バネ16で付勢し前記弁座2に当接させている。

ステム9の図において上方の部分は本体11の上壁19を貫通してダイヤフラム室5内に進退自在に設けられている。

#### 【0019】

ダイヤフラム室5は本体11の上壁19上面と張設されたダイヤフラム4とにより構成され、ダイヤフラム4はその全周端部をボンネット17により本体11の上壁19に押え付けられボルト28により螺締されている。

前記ダイヤフラム4はその中央部の上側にダイヤフラム受け20を当接させ、ダイヤフラム4にリリース孔8を有するリリース弁シート21を挿入してダイヤフラム受け20に螺着し、リリース孔8の開口にステム9の上端を当接させリリース孔8の開口を開閉可能とする。

#### 【0020】

ボンネット17内には圧力を設定するための調整バネ22が収容され、その下端をダイヤフラム受け20上面に当接させ、調整バネ22の上端を支持板23下面に当接させ、ボンネット17の上部に螺着したハンドル24の調整ネジ25の下端を支持板23の上面中央に当接させ、調整ネジ25をねじ込み調整しダイヤフラム4に与える圧力を設定した後に調整ネジ25に螺着した固定用ナット26で螺締し固定する。

#### 【0021】

符号27はボンネット17内の空気を大気に放出させるブリードである。

設定圧力の設定は、設定圧力の空気をダイヤフラム室5に導入して、ハンドル24を回して調整バネ22を適度に圧縮してダイヤフラム4にバネ力を与えて主弁3を閉めて行う。ダイヤフラム4の下面には二次側流路6の空気圧が作用して

いる。

#### 【0022】

設定圧力より二次側流路6の圧力が高くなると、ダイヤフラム4を押し上げ、リリース弁シート21も上方へ移動してリリース弁シート21とステム9とは離れ、二次側流路6の増圧分がリリース弁シート21のリリース孔8からボンネット17内に流入し、ボンネット17のブリード27を通して大気に流出させ、設定圧力をオーバーしない構造となっている。

#### 【0023】

二次側流路6の空気が、空気圧シリンダが作動するなどして消費されると、二次側流路6の圧力が降下し、ダイヤフラム室5の圧力も降下し、ダイヤフラム4が下方に移動してステム9および主弁3を下方に移動させ、弁座2は開き消費が止むまで一次側流路12から二次側流路6へ空気が供給される。

本考案では、二次側流路6とダイヤフラム室5とを複数個の圧力導入孔で連通させて圧力変動をできるだけ平坦化する。

#### 【0024】

また、本考案は、製作をできるだけ容易にするため圧力導入孔を2個とした。

さらに、本考案は、二次側流路6の圧力の変動を受けやすい上流側と下流側とそれぞれ1箇所圧力導入孔を設けた。上流側圧力導入孔31がダイヤフラム室5への圧力充填を受け持ち、下流側圧力導入孔7はダイヤフラム室5から二次側流路6への圧力流出を受け持って圧力変動の平坦化を行う。

#### 【0025】

さらにその上に、本考案は上流側圧力導入孔31は、二次側流路6とダイヤフラム室5とを区画する上壁19に、上壁19の厚さ方向に対して45°上流側へ傾斜させて、空気の通過距離をかせぐと共に、空気の二次側流路6を通過する方向と逆方向に向けて圧力変動の平坦化を行う。また、上流側圧力導入孔31の45°方向の穿設は機械加工もしやすい。

#### 【0026】

従来の減圧弁と本考案の減圧弁との流量特性を図2に示す。二次側流路6の流量と圧力との関係で横軸が流量、縦軸が圧力を示す。設定圧力は1kgf/cm

<sup>2</sup> で従来の減圧弁を黒丸印で、本考案の減圧弁を四角印で示す。

従来の減圧弁は流量が増えると最初僅かに減少するが、すぐ増加し出して設定圧力をオーバーし、オーバーシュートの現象が現れ、最大  $1.7 \text{ kg f / cm}^2$  にも達する。

#### 【0027】

これに対して、本考案の減圧弁では、流量が増えるに従い僅か圧力が減少し、最大流量域で僅かにオーバーシュート現象が現れ、その最大値も  $1.1 \text{ kg f / cm}^2$  程度で、設定圧力の安定化と流量特性の改善がなされる。

以上は、直動型の減圧弁について述べたが、パイロット型の減圧弁でも全く同様に適用できる。

#### 【0028】

##### 【考案の効果】

本考案は、上述のように、流路中に起立させた隔壁の先端に形成した弁座と、弁座に対向して配置した主弁と、隔壁の近傍に設けたダイヤフラムを張設したダイヤフラム室と、隔壁より下流側の二次側流路とダイヤフラム室とを連通する圧力導入孔と、前記主弁に固着されダイヤフラム室に進退自在に設けられたステムとよりなり、二次側流路より圧力導入孔を経て伝達されたダイヤフラム室の圧力により前記弁座を主弁により開閉するようにした減圧弁において、二次側流路とダイヤフラム室とを連通する圧力導入孔を複数個設けてなる減圧弁であるので、圧力変動をできるだけ平坦化できる。

#### 【0029】

また、本考案は、圧力導入孔を2箇所としたので、製作をできるだけ容易にすることができる。

さらに、本考案は二次側流路の上流側と下流側とそれぞれ1箇所に圧力導入孔を設けたので、上流側圧力導入孔がダイヤフラム室への圧力充填を受け持ち、下流側圧力導入孔はダイヤフラム室から二次側流路への圧力流出を受け持って圧力変動の平坦化を行う。

#### 【0030】

さらにその上に、本考案の上流側圧力導入孔は、二次側流路とダイヤフラム室

とを区画する壁体に、壁体の厚さ方向に対して $45^{\circ}$  上流側へ傾斜させて、空気の通過距離をかせぐと共に、空気の二次側流路を通過する方向と逆方向に向けて圧力変動の平坦化ができる。

また、上流側圧力導入孔の $45^{\circ}$  方向の穿設は機械加工もしやすい。